

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

---



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 29 465.8  
**Anmeldetag:** 01. Juli 2002  
**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft,  
München/DE  
**Bezeichnung:** Anordnung zur Überwachung wenigstens eines  
Parameters für mehrere Fahrzeugräder  
**IPC:** B 60 C, G 08 C

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 04. Oktober 2002  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Faust', written over the text 'Im Auftrag'.

**Faust**



## Beschreibung

Anordnung zur Überwachung wenigstens eines Parameters für mehrere Fahrzeugräder

5

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Überwachung wenigstens eines Parameters für mehrere Fahrzeugräder mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

10 Das Überwachen von Parametern eines Fahrzeugrades, beispielsweise des Reifendrucks oder der Reifentemperatur, spielt für die Sicherheit des Fahrzeugs bzw. des Fahrzeugführers eine entscheidende Rolle. Um das manuelle Überprüfen derartiger Parameter entbehrlich zu machen, wurden Einrichtungen entwi-  
15 ckelt, mit welchen es möglich ist, die Parameter der Räder selbsttätig zu erfassen und beispielsweise mittels entsprechender Anzeigeeinrichtungen im Armaturenbrett anzuzeigen. Dabei ist es wünschenswert, nicht nur die Parameter oder das Überschreiten eines zulässigen Bereichs eines Parameters an-  
20 zuzeigen, sondern auch eine eindeutige Zuordnung zwischen den angezeigten Parametern und der Position des betreffenden Rades anzugeben. Hierzu ist es erforderlich, eine derartige Anordnung so zu gestalten, dass diese Zuordnung auch nach dem Wechsel eines Rades korrekt vorgenommen wird.

25

Im Rahmen eines Zuordnungs- oder Initialisierungsvorgangs, der bedarfsweise oder in vorbestimmten zeitlichen Abständen vorgenommen wird, ist es erforderlich, die Kennung jeder Detektoreinheit, welche jeweils an einem Rad angeordnet ist,  
30 der betreffenden Radposition, beispielsweise „vorne links“, „vorne rechts“, „hinten links“, „hinten rechts“, zuzuordnen. In der normalen Betriebsweise kann dann anhand der Kennung, die jeweils in einem von den mehreren Detektoreinheiten ge-

sendeten Signal enthalten ist, die betreffende Radposition dadurch zugeordnet werden, dass die detektierte Kennung mit den gespeicherten Zuordnungsinformationen (gespeichert sind die Kennungen zugeordnet zu Radpositionen) verglichen wird.

5

Selbstverständlich wäre es auch denkbar, einen derartigen Zuordnungsvorgang jedes Mal durchzuführen, bevor ein Signal einer bestimmten Detektoreinheit interpretiert wird. In der Regel ist dies jedoch zu umständlich und zeitaufwändig.

10

Aus der EP-B-0 861 160 ist ein Verfahren zur Zuordnung von Sendern zu Empfangsantennen bei Reifendrucküberwachungssystemen bekannt, bei dem jeweils einem Rad ein Druckmessfühler, ein Sender und eine Sendeantenne zugeordnet sind. Zusätzlich ist jedem Rad eine Empfangsantenne an der Karosserie zugeordnet, welche über jeweils ein Kabel mit einer Empfangs- und Auswerteelektronik verbunden ist. Das Zuordnen der Kennungen zu Radpositionen erfolgt dadurch, dass ein von einem Sender bzw. der zugehörigen Sendeantenne gesendetes Signal von allen Empfangsantennen empfangen wird und dass die (Rad-) Position derjenigen Empfangsantenne, welche das Signal mit der größten Intensität liefert, dem betreffenden Sender und dessen Kennung zugeordnet wird.

25 Nachteilig hierbei ist, dass jeder Radposition eine Empfangsantenne zugeordnet werden muss, welche jeweils über ein entsprechendes Kabel mit der Empfangs- und Auswerteelektronik verbunden werden muss. Dies verursacht einen entsprechenden Montageaufwand und entsprechend hohe Kosten für die der Radanzahl entsprechende Anzahl von Empfangsantennen.

30

Aus der US 5,774,047 ist ein Reifendruckerfassungssystem bekannt, bei dem ebenfalls jedem Rad eine Detektoreinheit mit

einem Sender zugeordnet ist. Die Auswertung und Zuordnung der Sendesignale zu den Radpositionen erfolgt durch das Vorsehen von wenigstens zwei Empfangsantennen, wobei die Phasendifferenz und Polarität der jeweils zwei Empfangssignale ausgewertet wird, die von den wenigstens zwei Empfangsantennen bei Empfangen des Signals ein und desselben Senders geliefert wird.

Eine derartige Auswertung der Polarität und Phasenbeziehungen der Signale ist jedoch schaltungstechnisch mit einem hohen Aufwand verbunden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Überwachung wenigstens eines Parameters für mehrere Fahrzeugräder zu schaffen, bei welcher das Zuordnen eines Empfangssignals, welches von einer der mehreren Detektoreinheiten gesendet wird, zur betreffenden Radposition auf einfache Weise und mit geringem Aufwand realisierbar ist.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass die Zuordnung eines Empfangssignals zur Radposition (oder umgekehrt) auf einfache Weise dadurch möglich ist, dass wenigstens eine Empfangsantenne verwendet wird, die eine solche Richtcharakteristik aufweist, dass sich in Verbindung mit den Feldstärken der von den einzelnen Sendeeinheiten gesendeten Signale am Ort der wenigstens einen Empfangsantenne für wenigstens zwei zu unterscheidende Sendeeinheiten jeweils Empfangssignale unterschiedlicher Leistung ergeben. Somit genügt ein einfacher Vergleich von Signalpegeln mit gespeicherten Zuordnungsinformationen, um eine Zuordnung des empfangenen Signals zur

betreffenden Radposition zu ermöglichen. Die gespeicherten Zuordnungsinformationen umfassen einen jeweils einer Radposition zugeordneten Schwellwert bzw. jeweils einen einer Radposition zugeordneten Wertebereich für die Empfangssignalleistung bzw. den Pegel (Spannungswert) des Empfangssignals.

Dabei kann die Richtcharakteristik der wenigstens einen Empfangsantenne im Idealfall so ausgebildet sein, dass die Empfangscharakteristik in jeder Richtung, ausgehend von der Position der Empfangsantenne in Richtung auf das betreffende Rad bzw. die Position der daran angeordneten Detektoreinheit, jeweils eine deutlich unterschiedliche Empfindlichkeit aufweist. Hierdurch wäre es möglich, mittels einer einzigen Antenne sämtliche Signale der beispielsweise vier Detektoreinheiten eines Fahrzeugs mit vier Rädern sicher zu unterscheiden.

Nach der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind für ein Fahrzeug mit vier Rädern zwei Empfangsantennen vorgesehen. Dabei ist vorzugsweise eine Empfangsantenne im Bereich eines Vorderrads und eine Empfangsantenne im Bereich eines Hinterrads vorgesehen. Die Richtcharakteristiken der beiden Empfangsantennen können so gestaltet sein, dass sich in Richtung des weiteren Rades derselben Fahrzeuglängsseite eine geringe (hohe) Empfindlichkeit und in Richtung des weiteren Vorder- oder Hinterrades eine hohe (geringe) Empfindlichkeit ergibt.

Auf diese Weise kann die Auswerteeinheit mittels jeweils einer Antenne zumindest eine eindeutige Zuordnung der Radpositionen zu den Signalen der Sendeeinheiten an den Radpositionen in Richtung der geringen und hohen Empfindlichkeit vornehmen.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Richtcharakteristik der Empfangsantenne weiterhin so beschaffen bzw. die Empfangsantenne so in Bezug auf die Radposition ausgerichtet, in deren Umgebung die Empfangsantenne angeordnet ist, dass das Signal der am Rad dieser Radposition angeordneten Detektoreinheit jeweils die höchste Empfangsleistung erzeugt. Diese Empfangsleistung sollte deutlich unterscheidbar höher sein als die Empfangsleistung bei Empfang eines Signals von der Sendeeinheit in Richtung der hohen Empfindlichkeit der Richtcharakteristik der betreffenden Empfangsantenne.

Auf diese Weise ergibt sich der Vorteil, dass mittels der einen Antenne die Signale von drei Detektoreinheiten eindeutig den betreffenden Radpositionen zuordenbar sind. Gleiches gilt in analoger Weise für die andere Empfangsantenne. Dabei kann durch die gegebene Redundanz (mehrere Radpositionen können sowohl mittels der einen als auch mittels der anderen Empfangsantenne zugeordnet werden) eine höhere Sicherheit bei der Zuordnung gewährleistet werden.

Bei der erfindungsgemäßen Anordnung können die Sendeantennen der Detektoreinheiten oder die gesamten Sendeeinheiten bzw. Detektoreinheiten identisch ausgebildet sein. Es ist nicht erforderlich, die Sendeeinheiten so auszugestalten, dass infolge unterschiedlicher Sendeleistungen die Unterscheidbarkeit der jeweiligen Sendesignale ermöglicht wird.

In der Auswerteeinheit kann eine weitere Empfangsantenne vorgesehen sein, welche ebenfalls eine definierte Richtcharakteristik in Bezug auf die Radpositionen aufweisen kann. Diese zusätzliche Empfangsantenne dient dann als Redundanz und kann

zur Überprüfung und gegebenenfalls Korrektur der Zuordnungsergebnisse herangezogen werden.

Erfindungsgemäß kann die Zuordnung der Signale der Sendeeinheiten bzw. Detektoreinheiten zu den Radpositionen im Rahmen eines Initialisierungs- oder Zuordnungsvorgangs auf Anforderung oder in vorbestimmten Zeitabständen durchgeführt werden. Hierbei erfolgt eine Zuordnung der von den Sendeeinheiten jeweils gesendeten charakteristischen Kennung zur betreffenden Radposition.

Das Zuordnen der Empfangssignale zu den Radpositionen kann selbstverständlich jedoch auch vor oder bei jedem Empfangsvorgang erfolgen. Auf das Übertragen einer Kennung kann in diesem Fall gegebenenfalls vollständig verzichtet werden.

Nach der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die zentrale Auswerteeinheit bzw. von dieser umfasste Empfangseinheit einen steuerbaren Schalter auf, der jeweils eine der mehreren Empfangsantennen mit den nachgeschalteten Komponenten der Empfangseinheit bzw. der Auswerteeinheit verbindet.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs mit einer ersten Ausführungsform einer Anordnung zur Überwachung wenigstens eines Parameters der vier Fahrzeugräder;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs mit einer zweiten Ausführungsform einer Anordnung zur Überwachung wenigstens eines Parameters der vier Fahrzeugräder;

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Richtcharakteristik einer einfachen Empfangsantenne mit Dipolcharakter;

Fig. 4 eine vereinfachte Darstellung der Richtcharakteristik einer zusätzlichen Antenne zur Anordnung in der zentralen Auswerteeinheit.

Die schematische Darstellung eines Fahrzeugs 1 in Fig. 1 zeigt das Fahrzeug mit einer Anordnung 3 zur Überwachung wenigstens eines Parameters für mehrere (im dargestellten Beispiel vier) Fahrzeugräder. Die Anordnung 3 umfasst insgesamt vier Detektoreinheiten 5, wobei jeweils eine Detektoreinheit 5 an einem Fahrzeugrad 7 angeordnet ist. Jede Detektoreinheit 5 umfasst eine nicht näher dargestellte Sendeeinheit, die ihrerseits jeweils eine Sendeantenne aufweist. Die Detektoreinheiten 5 sind aus praktischen Gründen vorzugsweise identisch ausgestaltet.

Die Anordnung 3 umfasst des Weiteren zwei Empfangsantennen 9, wobei in dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils eine Empfangsantenne 9 im Bereich des vorderen linken Fahrzeugrads 7 und eine Empfangsantenne 9 im Bereich des hinteren linken Fahrzeugrads 7 ortsfest angeordnet ist. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde bei der Darstellung in Fig. 1 auf die Darstellung der Fahrzeugräder an der linken Fahrzeugseite verzichtet. Statt dessen wurde schematisch die Richtcharakteristik der Empfangsantennen 9 dargestellt.

Schließlich umfasst die Anordnung 3 eine zentrale Auswerteeinheit 11, welche eine Auswerteeinheit 13 und eine dieser vorgeschaltete Empfangseinheit 15 aufweist.

5

Die Empfangsantennen 9 sind mit der Empfangseinheit 15 verbunden, wobei die Empfangseinheit 15 einen steuerbaren Schalter 17 aufweist, der jeweils das Signal einer Empfangsantenne 9 den weiteren Komponenten der Empfangseinheit 15 zuführt.

10

Bereits die in Fig. 1 dargestellte, relativ einfache Richtcharakteristik der Empfangsantennen 9, die in Fig. 3 detaillierter dargestellt ist, ermöglicht in Verbindung mit der gewählten Position und Ausrichtung der Empfangsantennen 9 die Möglichkeit, die Sendesignale der Detektoreinheiten 5 in den Radpositionen A, B, C, D zu unterscheiden.

Eine identische Ausbildung der Detektoreinheiten 5 vorausgesetzt, werden sich für die Empfangsantenne 9 in der zugeordneten Position I, die der Radposition A benachbart ist, folgende Beziehungen zwischen den Empfangsleistungen bzw. Signalpegeln  $P$  der Empfangssignale für Sendesignale der Detektoreinheiten in den Radpositionen A, B, C, D ergeben:

25

$$P_I(A) > P_I(B) > P_I(C) > P_I(D)$$

Für die Empfangsantenne 9 in der Antennenposition II, welche der Radposition D benachbart ist, ergeben sich in analoger Weise folgende Beziehungen zwischen den Empfangssignalpegeln  $P$  bei Sendesignalen, die von den Detektoreinheiten 5 in den Radpositionen A, B, C, D erzeugt werden:

30

$$P_{II}(D) > P_{II}(C) > P_{II}(B) > P_{II}(A)$$

Da der Abstand der Fahrzeugräder in Längsrichtung in der Regel größer ist als der Abstand der Räder an einer Fahrzeugachse, lassen sich auch bei der gewählten Empfangscharakteristik die Signale  $P_I(B)$  und  $P_I(C)$  bzw. die Empfangssignale  $P_{II}(C)$  und  $P_{II}(B)$  noch unterscheiden, obwohl die Empfindlichkeit der im Beispiel gewählten einfachen Dipolcharakteristik in den gewählten Empfangsrichtungen noch relativ ähnlich ist.

Selbstverständlich kann die Richtcharakteristik der Empfangsantennen 9 jedoch auch so ausgebildet sein, dass sich die Empfindlichkeit in diesen Richtungen deutlich unterscheidet, so dass auf diese Weise eine noch sicherere Unterscheidung der Empfangssignale der in diesen Radpositionen befindlichen Detektoreinheiten 5 ermöglicht wird.

Im Folgenden wird kurz das Verfahren erläutert, nach welchem die zentrale Auswerteeinheit 11 eine Unterscheidung und Zuordnung der von den einzelnen Detektoreinheiten 5 gesendeten Signale vornimmt.

Zunächst sei darauf hingewiesen, dass eine derartige Unterscheidung bzw. Zuordnung eines empfangenen Signals selbstverständlich vor bzw. bei jedem Empfangen eines von einer Detektoreinheit 5 gesendeten Signals vorgenommen werden kann. Anstelle dessen wird man jedoch in bevorzugter Weise in einem Zuordnungs- oder Initialisierungsvorgang, der auf Anforderung oder in vorbestimmten Zeitabständen von der zentralen Auswerteeinheit 11 durchgeführt werden kann, nacheinander jede der Detektoreinheiten 5 daraufhin untersuchen, in welcher Radposition A, B, C, D sich diese befindet und diese Information, zugeordnet zu einer für die betreffende Detektoreinheit charakteristischen Kennung in der zentralen Auswerte- und Steu-

ereinheit 11 abspeichern. Nach Beendigung des Zuordnungsvorgangs kann dann in der normalen Betriebsweise der Anordnung 3 die Zuordnung dadurch erfolgen, dass lediglich die Kennung eines Empfangssignals detektiert und mit der gespeicherten  
5 Zuordnungsinformation verglichen wird. In der normalen Betriebsweise ist dann auch kein Umschalten der Empfangsantennen erforderlich. Vielmehr genügt es, die Empfangssignale aller vier Detektoreinheiten 5 mit ein und derselben Empfangsantenne 9 zu detektieren.

10

Soll eine Zuordnung der Empfangssignale zu Radpositionen erfolgen - ob im Rahmen eines Zuordnungs- oder Initialisierungsvorgangs oder bei Empfang jedes Signals in der normalen Betriebsweise - , so wird zunächst mittels des Schalters 17  
15 eine Empfangsantenne mit der Empfangseinheit 15 verbunden und der betreffende Signalpegel ermittelt. In einem nächsten Schritt wird der Schalter 17 mit der jeweils anderen Empfangsantenne 9 verbunden und der Pegel des Empfangssignals infolge des Empfangs desselben Signals mit dieser Empfangsantenne 9 ermittelt. Die Auswerteeinheit 13 untersucht anschließend (bzw. jeden Empfangspegel nach dessen Feststellen), ob dieser Empfangspegel einen Schwellwert überschreitet, welcher den betreffenden Radpositionen A, B, C, D zugeordnet ist bzw. ob dieser Pegel in einem den betreffenden  
20 Radposition zugeordneten Wertebereich liegt. Überschreitet beispielsweise der Empfangspegel  $P_i$  eines Signals, welches von der Empfangsantenne 9 in der Position I geliefert wird einen Schwellwert, welcher der Radposition B zugeordnet ist, nicht jedoch den Schwellwert, der der Radposition A zugeordnet ist, so wird das Empfangssignal der Radposition B zugeordnet. Damit ist der Vorgang für das Zuordnen eines Signals  
25 in der normalen Betriebsphase beendet. Wird ein Zuordnungs- bzw. Initialisierungsvorgang durchgeführt, so wird die Ken-

30

nung des betreffenden Signals detektiert und zugeordnet zur betreffenden Radposition als Zuordnungsinformation gespeichert. Des Weiteren werden in einem Zuordnungs- bzw. Initialisierungsvorgang diese Schritte für die von sämtlichen Detektoreinheiten gesendeten Signale durchlaufen.

Da beide Empfangsantennen 9 zumindest theoretisch jeweils eine eindeutige Zuordnung des Signals infolge der gewählten Richtcharakteristik ermöglichen, kann die Auswerteeinheit 13 nicht nur eine Zuordnung des Signals infolge des Pegels der Empfangsantenne 9 in der Position I, sondern auch eine Zuordnung des Signals durch das Untersuchen des Pegels  $P_{II}$  vornehmen, der von der Empfangsantenne 9 in der Position II geliefert wird. Durch diese Redundanz ergibt sich eine erhöhte Sicherheit.

Unterscheiden sich die detektierten Zuordnungen des Empfangssignals zur betreffenden Radposition infolge des Untersuchens der von den beiden Antennen gelieferten Pegel, so kann das Ergebnis verworfen und der Vorgang erneut durchgeführt werden.

In gleicher Weise können die Empfangssignale, die von den Empfangsantennen 9 in der Position I bzw. II geliefert werden nur für das Zuordnen bestimmter Radpositionen verwendet werden, beispielsweise diejenigen Radpositionen, die mit der höchsten Zuverlässigkeit unterschieden und zugeordnet werden können.

Das in Fig. 2 dargestellte weitere Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von der Konfiguration nach Fig. 1 lediglich dadurch, dass die Empfangsantennen 9 an gegenüberliegenden

Fahrzeuglängsseiten im Bereich des vorderen bzw. rückwärtigen Radhauses positioniert sind.

Bei dieser Ausführungsform ist es möglich, wie vorstehend erwähnt, die Empfangsantenne 9 in der Position I nur für das Zuordnen eines Empfangssignals zu den Radpositionen B und C zu verwenden. Infolge der einfachen Richtcharakteristik besteht nämlich die Gefahr, dass sich die Signale der Detektoreinheiten 5 in den Radpositionen A und D in ihrem Empfangspegel nur relativ geringfügig unterscheiden. Diese Radpositionen können jedoch durch die Auswertung des von der Empfangsantenne 9 in der Position II gelieferten Empfangssignals sicher zugeordnet werden. Für die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform ergibt sich für die Empfangsantenne 9 in Position I die folgende Beziehung für die Verhältnisse der Empfangspegel:

$$P_I(B) > P_I(A) > P_I(D) > P_I(C)$$

Für die Empfangsantenne 9 in Position II ergibt sich die vorstehend für die Ausführungsform nach Fig. 1 beschriebene Beziehung für die Empfangspegel.

Des Weiteren ist in Fig. 2 in der Empfangseinheit 15 selbst eine weitere Empfangsantenne 19 vorgesehen, die vorzugsweise auf einer gedruckten Leiterplatte der Schaltung der Empfangseinheit 15 realisiert ist. Diese Empfangsantenne kann beispielsweise die in Fig. 4 dargestellte Richtcharakteristik aufweisen. Ist diese Empfangsantenne, wie in Fig. 2 dargestellt, mit ihrer Richtcharakteristik auf die Position A ausgerichtet, so kann das betreffende Empfangssignal zur Kontrolle der Funktionsfähigkeit der gesamten Anordnung bei der Auswertung der Signale der Empfangsantennen 9 verwendet wer-

den. Die weitere Antenne kann jedoch auch auf eine der übrigen Radpositionen ausgerichtet sein. Insgesamt erhöht die weitere Empfangsantenne 19 die Redundanz der Anordnung und damit bei einer geeigneten Auswertung die Sicherheit der Zuordnung der Radpositionen A, B, C, D zu den Empfangssignalen.

## Patentansprüche

1. Anordnung zur Überwachung wenigstens eines Parameters für mehrere Fahrzeugräder,

5

- a) mit mehreren Detektoreinheiten (5), welche jeweils an einem Rad (7) angeordnet sind, wobei jede Detektoreinheit (5) einen Sensor für das Erfassen des wenigstens einen Parameters und eine Sendeeinheit mit einer Sendeantenne umfasst,

10

- b) mit einer zentralen Auswerteeinheit (11), welche eine Empfangseinheit (15) umfasst,

15

- c) wobei die Empfangseinheit (15) mit wenigstens einer Empfangsantenne (9, 19) verbunden ist und die Empfangssignale einer Auswerteeinheit (13) zuführt,

dadurch gekennzeichnet,

20

- d) dass die wenigstens eine Empfangsantenne (9, 19) so im Fahrzeug (1) positioniert ist und eine solche Richtcharakteristik aufweist, dass sich in Verbindung mit den Feldstärken der von den einzelnen Sendeeinheiten gesendeten Signale am Ort der wenigstens einen Empfangsantenne (9, 19) für wenigstens zwei der Sendeeinheiten jeweils Empfangssignale unterschiedlicher Leistung ergeben,

25

- e) dass die Auswerteeinheit (13) die Empfangsleistung eines empfangenen Signals mit jeweils einer Radposition (A, B, C, D) zugeordneten gespeicherten Schwellwerten oder Wertebereichen vergleicht und das empfan-

30

gene Signal einer Radposition zuordnet, wenn der dieser Radposition zugeordnete Schwellwert überschritten ist oder Empfangsleistung innerhalb des dieser Radposition zugeordneten Wertebereichs liegt.

5

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Richtcharakteristik der wenigstens einen Empfangsantenne (9, 19) so beschaffen ist, dass sich ausgehend von der Position der Empfangsantenne in Richtung der Sendeeinheiten der wenigstens zwei zu unterscheidenden Signale der betreffenden Sendeeinheiten jeweils Empfindlichkeiten ergeben, deren Differenz größer ist als ein vorbestimmter Wert, wobei dieser so gewählt ist, dass eine klare Unterscheidbarkeit der Signale anhand der detektierten Empfangsleistungen der beiden Signale ermöglicht wird.

10

15

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass für ein Fahrzeug (1) mit vier Rädern (7) zwei Empfangsantennen (9) vorgesehen sind.

20

4. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Empfangsantenne (9) in einer Position (I) im Bereich eines Vorderrads (7) und eine Empfangsantenne (9) in eine Position (II) im Bereich eines Hinterrades (7) vorgesehen ist, vorzugsweise im Bereich oberhalb des Radhauses.

25

5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Richtcharakteristik der Empfangsantennen (9) zumindest in Richtung des weiteren Rades (7) derselben Fahrzeuglängsseite eine geringe oder hohe Empfindlichkeit und in Richtung des weiteren Vorder- oder Hinterrades (7) eine hohe oder geringe Empfindlichkeit aufweist, so dass die Auswerteeinheit (13) mittels jeweils einer Empfangs-

30

antenne (9) zumindest eine eindeutige Zuordnung der Signale der Sendeeinheiten an den Radpositionen in Richtung der geringen und hohen Empfindlichkeit vornehmen kann.

5 6. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Richtcharakteristik der Empfangsantennen (9) so beschaffen ist, dass das Signal der Sendeeinheit im Bereich desselben Rades (7) jeweils die höchste Empfangsleistung erzeugt, die deutlich unterscheidbar höher ist als die  
10 Empfangsleistung bei Empfang eines Signals von der Sendeeinheit in Richtung der hohen Empfindlichkeit der Richtcharakteristik.

7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendantennen oder die gesamten Sendeeinheiten oder Detektoreinheiten (5) identisch ausgebildet sind.  
15

8. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Empfangseinheit (15) eine weitere Empfangsantenne (19) vorgesehen ist und dass die Empfangseinheit (15) derart einer Sendeeinheit benachbart angeordnet ist, dass diese Empfangsantenne das  
20 Signal der benachbarten Sendeeinheit mit der größten Signalleistung empfängt.  
25

9. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswerteeinheit (13) die Zuordnung der Signale der Sendeeinheiten zu Radpositionen (A, B, C, D) auf Anforderung oder in vorbestimmten Zeitabständen im Rahmen eines Zuordnungsmodus durchführt und  
30 hierbei eine Zuordnung einer von den Sendeeinheiten jeweils gesendeten charakteristischen Kennung zu der detek-

tierten Radposition vornimmt und speichert und dass die Auswerteeinheit im Normalbetrieb die Zuordnung der empfangenen Signale zu den Radpositionen anhand eines Vergleichs der von den Sendeeinheiten gesendeten Kennung mit der gespeicherten Zuordnungsinformation (Kennung zu Radposition) vornimmt.

10. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Empfangseinheit (15) einen steuerbaren Schalter (17) umfasst, der jeweils eine von mehreren Empfangsantennen (9, 19) mit nachgeschalteten Komponenten der Empfangseinheit (15) verbindet.

## Zusammenfassung

Anordnung zur Überwachung wenigstens eines Parameters für mehrere Fahrzeugräder

5

Die Anordnung zur Überwachung wenigstens eines Parameters für mehrere Fahrzeugräder benutzt wenigstens eine Empfangsantenne, die eine solche Richtcharakteristik aufweist, dass zumindest die Signale, die von an zwei verschiedenen Fahrzeugrädern angeordneten Detektoreinheiten gesendet werden, infolge des unterschiedlichen Empfangspegels eindeutig den betreffenden Radpositionen zugeordnet werden können. Durch die Verwendung mehrerer Empfangsantennen kann entweder die Anzahl der unterscheidbaren Detektoreinheiten erhöht oder eine Redundanz zur Verbesserung der Zuverlässigkeit der Erkennung geschaffen werden.

10  
15

Figur 1

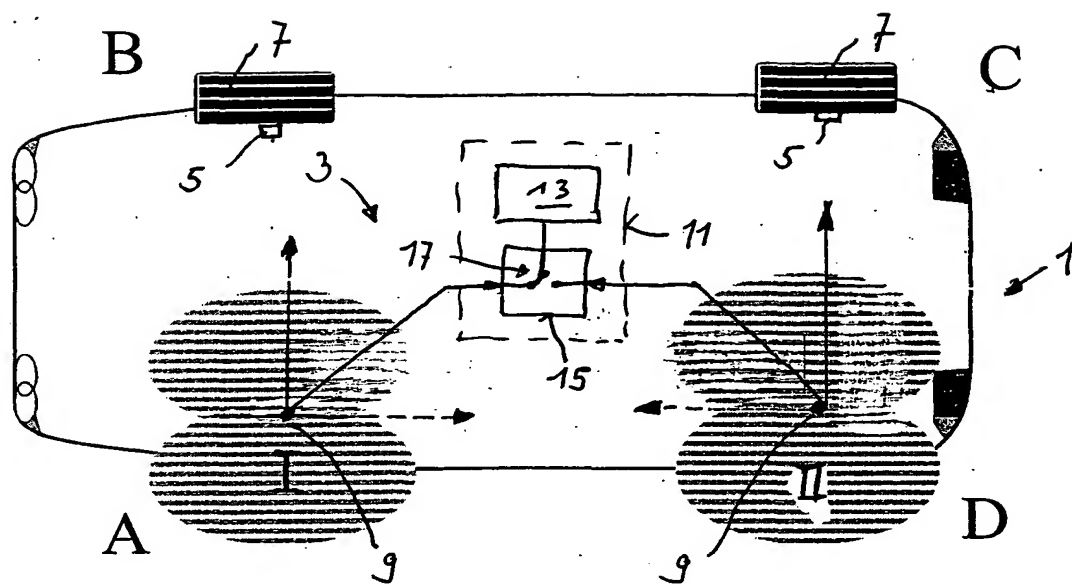


Fig. 1

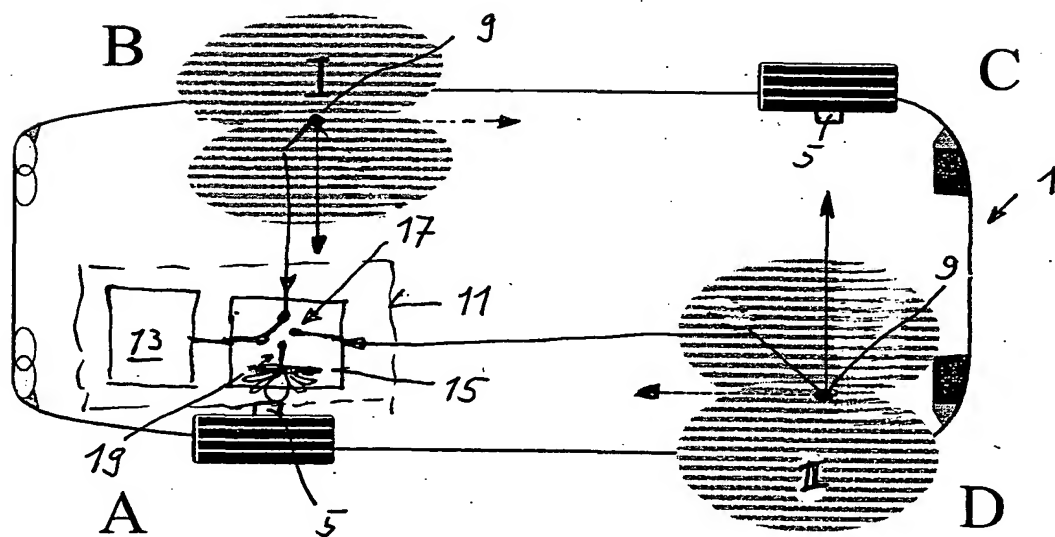


Fig. 2

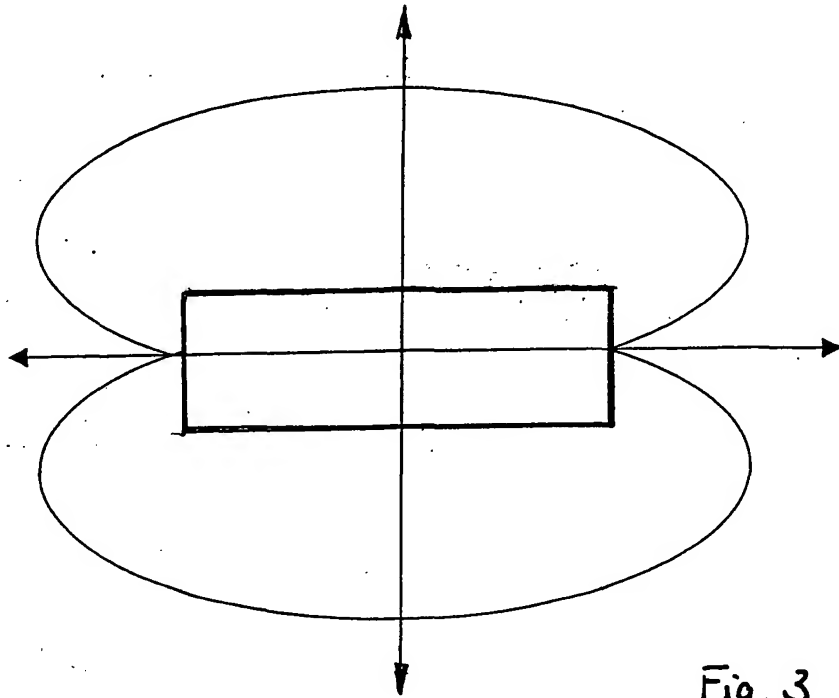


Fig. 3

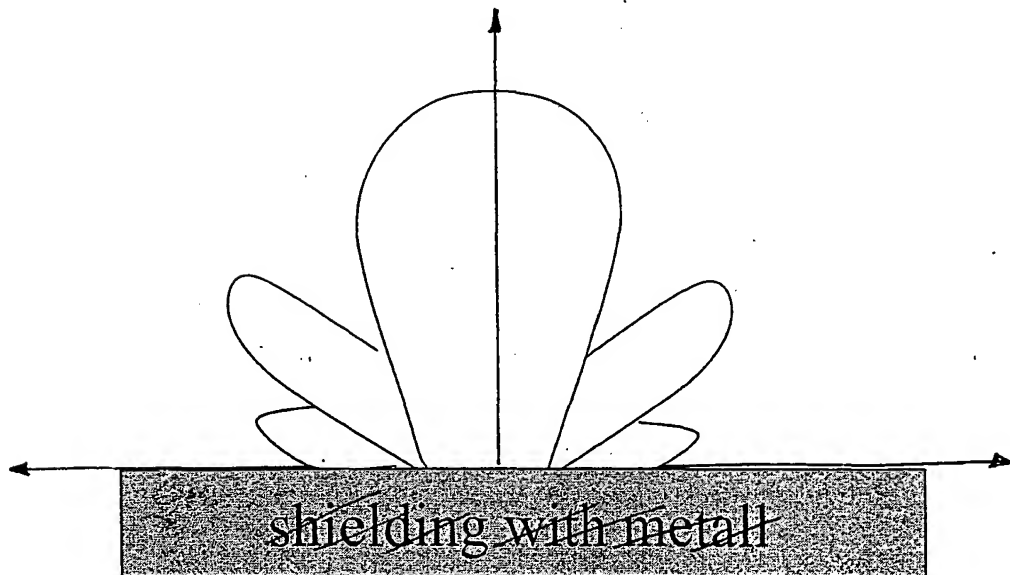


Fig. 4